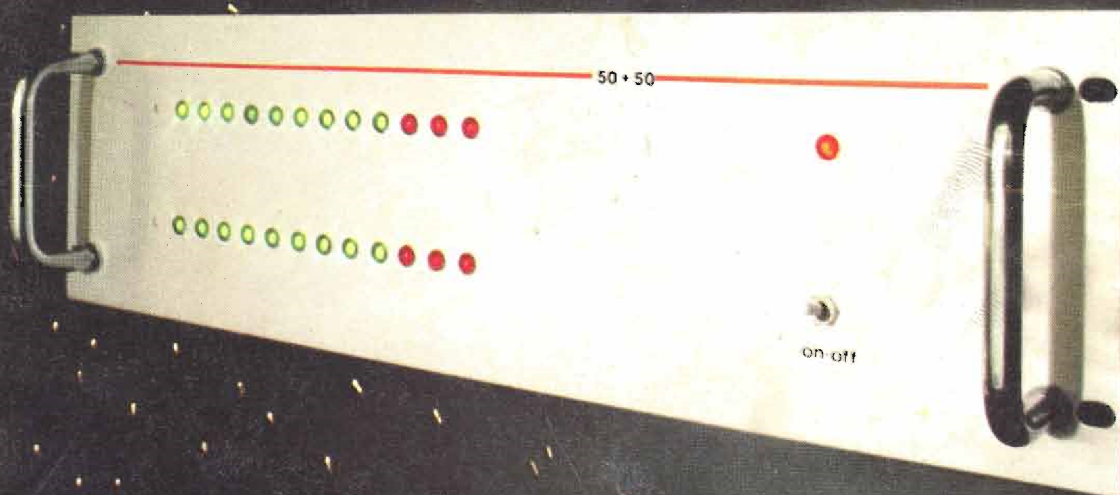
Radio Elettronica

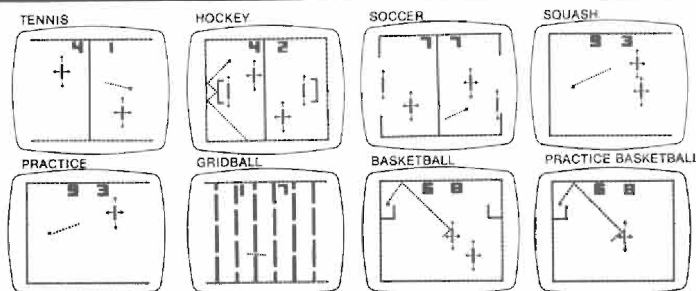
LA PIÙ DIFFUSA RIVISTA DI ELETTRONICA

N. 11, NOVEMBRE 1978 - L. 1000 Sped. in abb. post. gruppo III

elettromeccanica ricci

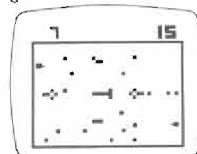
CISLAGO (VA) via C. Battisti 792 tel. 02/9630672
GALLARATE (VA) via Postcastello 16 tel. 0331/797016
VARESE via Parenzo 2 tel. 0332/281450

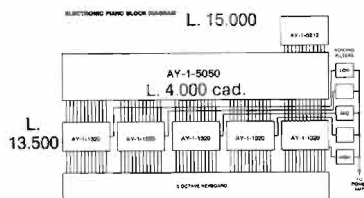
AY - 3 - 8600 /8610

integrato L. 24.500

kit completo con 2 joystick (senza contenit.) L. 55.000

NOVITA' ASSOLUTA

integrato AY-3-8710

battaglia di carri armati

AY - 3 - 8710 L. 22.000
circuito stampato L. 6.000

eccezionale pianoforte elettronico

circuiti stampati L. 45.000

kit comprendente esclusivamente:

1 - AY-1-0212 generatore ottave
12 - AY-1-5050 divisori
5 - AY-1-1320 generatori suono pianoforte

A L. 79.500

Con tastiera 5 ottave solo L. 120.000

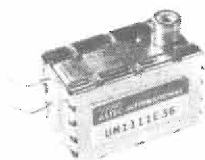
tastiere per organi e sintetizzatori

COMPLETE DI DOPPI CONTATTI E BASETTA RAMATA
(garanzia 6 mesi)

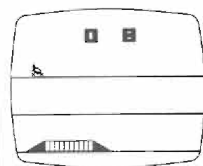
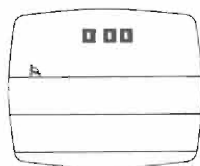
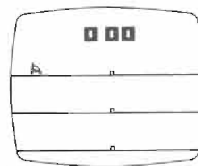
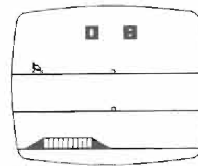
2 ottave	L. 24.000
3 ottave	L. 32.000
3 ottave e ½	L. 39.000
4 ottave	L. 43.000
5 ottave	L. 53.000

disponiamo anche di doppie tastiere a più contatti

UM1111E36 ASTEC

modulatore UHF bianco/nero TV CH36 per TV game

UM1111E36 L. 6.500

integrato AY - 3 - 8760

sullo schermo televisivo si possono effettuare 6 giochi diversi con il motociclista

Stunt Cycle

Drag Race

Motocross (easy and hard mode)

Enduro (easy and hard mode)

AY - 3 - 8760 L. 24.500 stampati L. 7.500

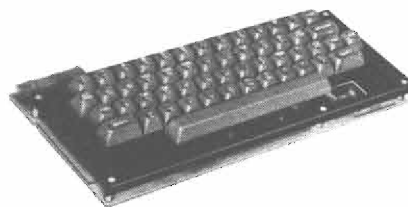
UM1261 ASTEC

modulatore audio per TV game
Il suono del TV game esce direttamente dall'altoparlante TV

UM1261 L. 6.000

tastiera alfanumerica 53 tasti

montata L. 115.000

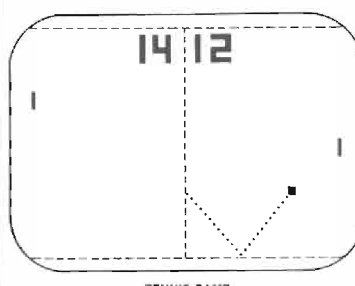
in kit L. 99.000

caratteristiche:
uscita codice ASCII parallelo / TLL compatibile

joystick

a 4 potenziometri da 100K L. 6.500
a 2 potenziometri da 200K L. 4.800

UM1163 ASTEC

modulatore per TV colore PAL CH30 CH36
Per trasformare i vostri TV game B/N in colore

UM1163
L. 15.500

TV game

4 GIOCHI
possibilità inserimento altri 2
con inserimento fucile

in kit (senza scatola) L. 25.000

solo integrato (AY-3-8500) L. 7.500

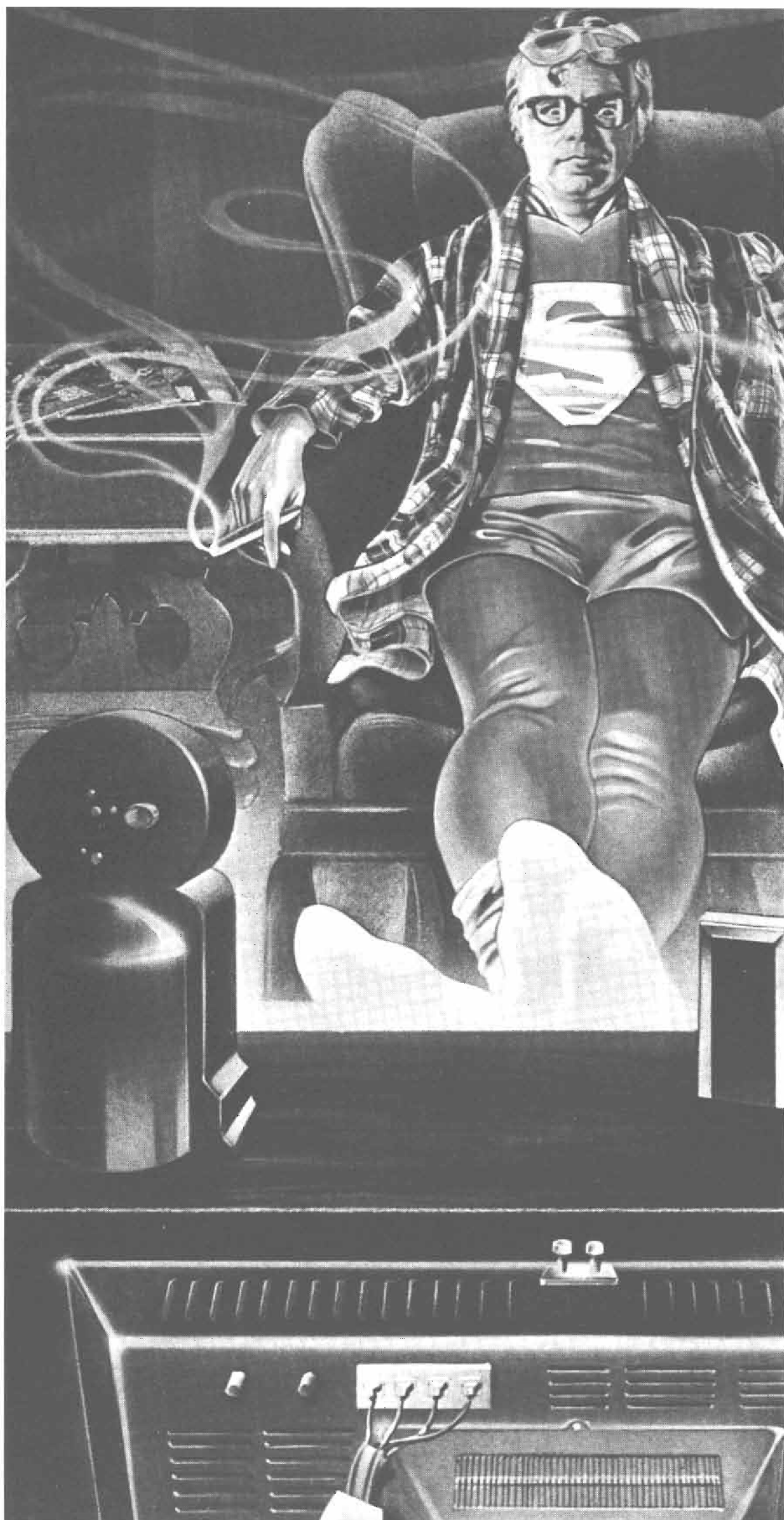
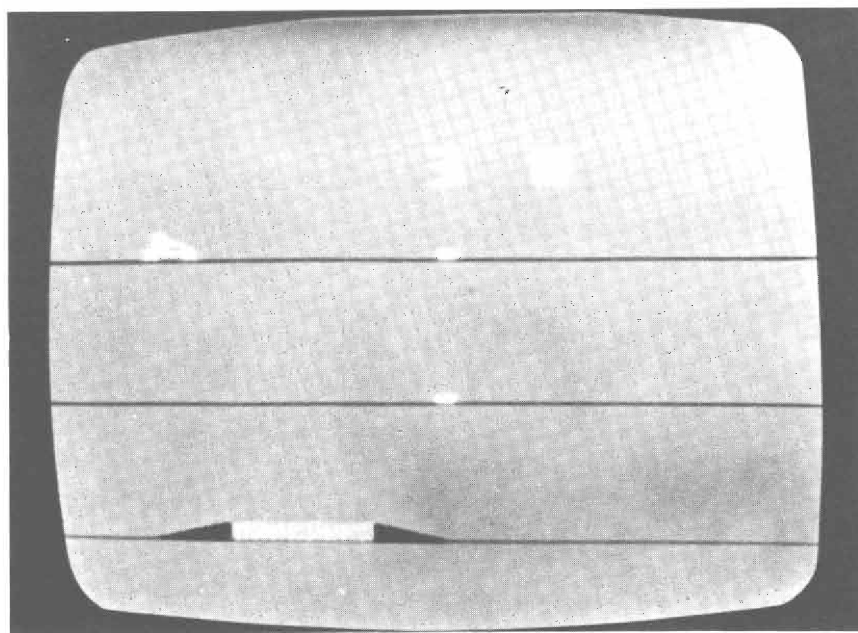
pistola L. 18.000

CONDIZIONI DI VENDITA

Pagamento contrassegno più spese di spedizione

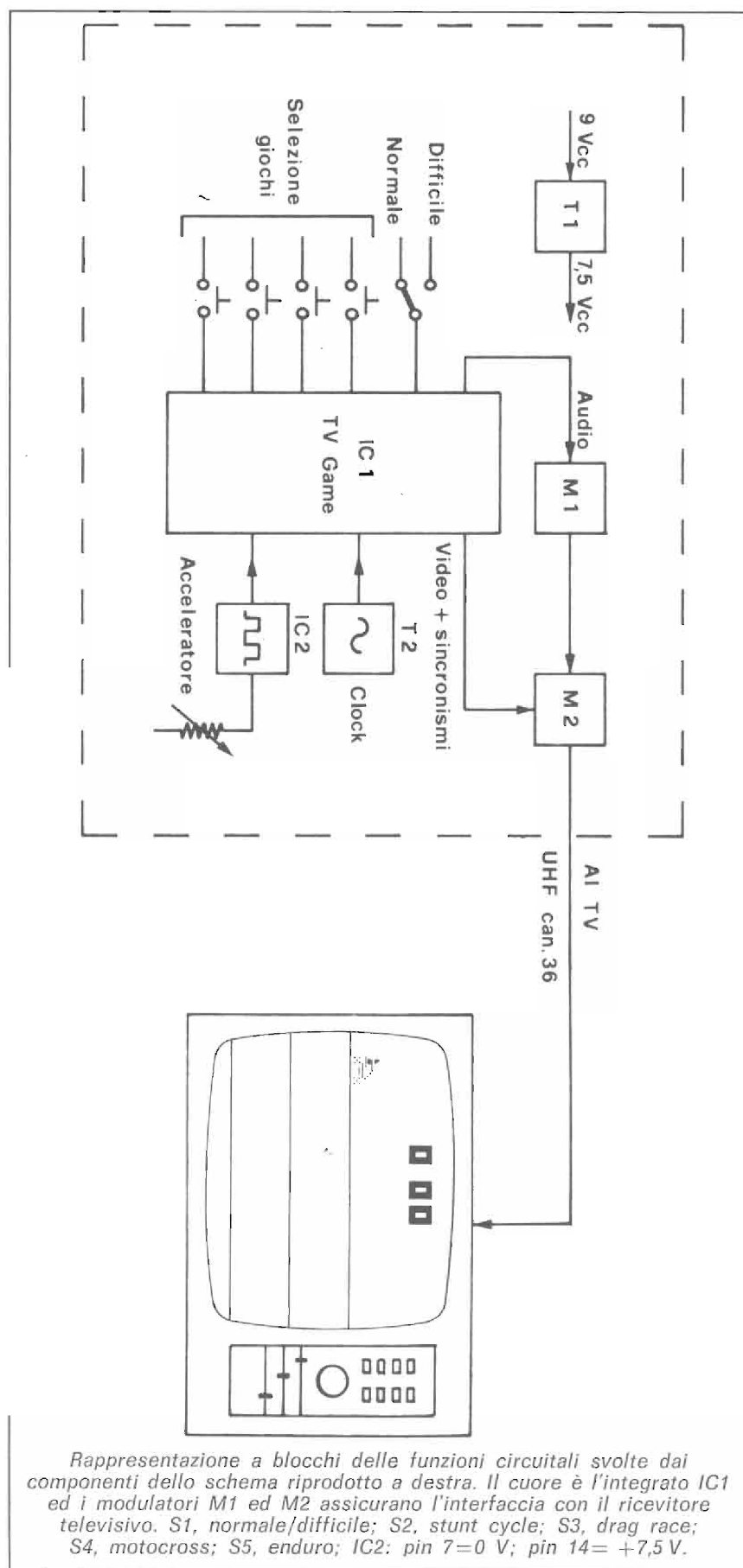
TUTTI I PREZZI SONO COMPRENSIVI DI IVA

Trasforma lo schermo del tuo televisore in un campo di gara per appassionanti gare di abilità motociclistiche, gli effetti sonori renderanno quanto mai avvincente la competizione: fai vedere agli amici come impenni la tua moto.

di ALESSANDRO BORGHI

Motocross sulla tivù

Uno degli ultimi TV game comparsi sul mercato è il « motociclista acrobata »: con esso tutti possono diventare degli spericolati centauri stando comodamente seduti in poltrona davanti al televisore. Questo TV game è programmato per attuare quattro giochi tanto realistici ed eccitanti da simulare perfettamente lo svolgimento di una gara motociclistica su pista o di motocross su di un percorso impervio ed accidentato. Gli effetti rumore sono talmente simili a quelli di moto vere da far dimenticare al giocatore di essere seduto in poltrona, ma trovarsi realmente in pista, se a ricordarglielo non fosse l'inquilino del piano superiore che frastornato dal rumore picchia nervosamente il manico della scopa sul pavimento.

I giochi, condotti da una sola persona, sono di sorprendente divertimento, essi mettono a dura prova i riflessi del giocatore più abile senza che questi siano subordinati alle capacità dell'avversario come avviene in molti altri giochi televisivi. Il circuito elettrico del motociclista acrobata si basa su un integrato sviluppato in questi ultimi tempi da una ditta specializzata in questo settore: la General Instrument Microelectrics (GIM per gli amici).

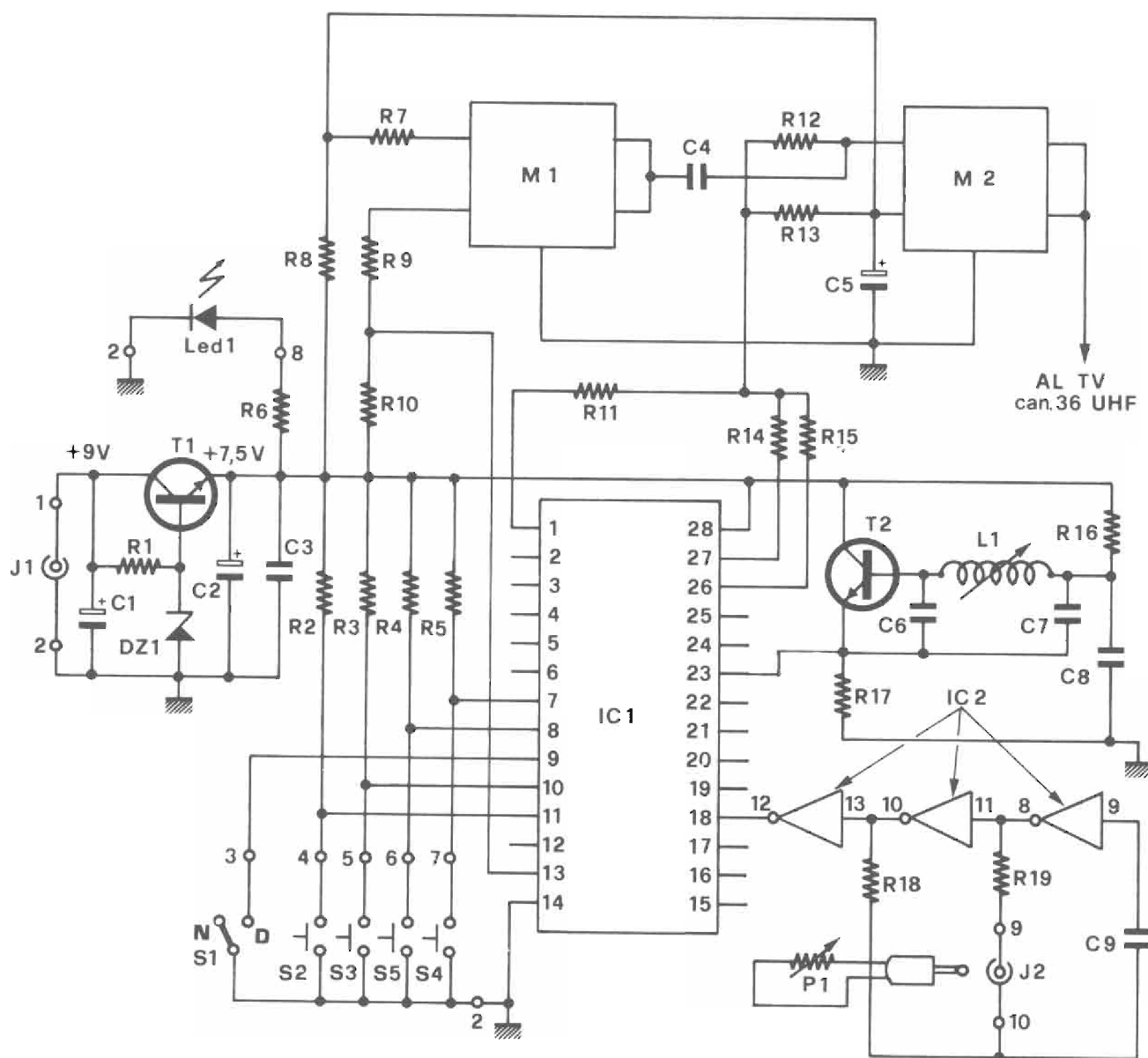
Questo articolo descrive il funzionamento ed il montaggio di questo TV game, il circuito non è difficile da far funzionare in quanto le parti più critiche che lavorano ad alta frequenza sono già montate, tarate e racchiuse in piccole scatole metalliche schermate. L'unità comple-

Rappresentazione a blocchi delle funzioni circuitali svolte dai componenti dello schema riprodotto a destra. Il cuore è l'integrato IC1 ed i modulatori M1 ed M2 assicurano l'interfaccia con il ricevitore televisivo. S1, normale/difficile; S2, stunt cycle; S3, drag race; S4, motocross; S5, enduro; IC2: pin 7=0 V; pin 14= +7,5 V.

ta, a montaggio ultimato, viene sistemata in un elegante contenitore in plastica; gli unici due elementi aggiuntivi per completare il dispositivo sono un comune televisore in bianco e nero o a colori ed un minuscolo alimentatore a 9 V uguale a quelli che vengono impiegati per alimentare le radioline o le calcolatrici.

Il progetto, per nulla critico, può essere realizzato da qualsiasi persona che abbia una minima conoscenza della tecnica elettronica con risultato soddisfacente. I componenti impiegati sono di facile reperibilità ed il loro costo è abbastanza contenuto. La soluzione in kit da noi proposta offre la possibilità di realizzare il gioco anche a coloro che si trovano in zone poco fornite di componenti elettronici o a coloro che hanno poco tempo a disposizione per procurarseli dal momento che difficilmente è possibile trovar tutto nello stesso negozio.

Descrizione dei giochi

All'inizio di ogni gioco il motociclista in sella alla sua moto è fermo al lato superiore sinistro dello schermo; come il giocatore ruota il potenziometro il controllo, che simula l'acceleratore, il motociclista si muove lungo la pista 1. Il rumore della moto si sente quando questa si mette in movimento ed aumenta man mano che aumenta la sua velocità; allo stesso modo si comportano le ruote, le quali iniziano a girare lentamente, poi più velocemente con l'aumentare della velocità.

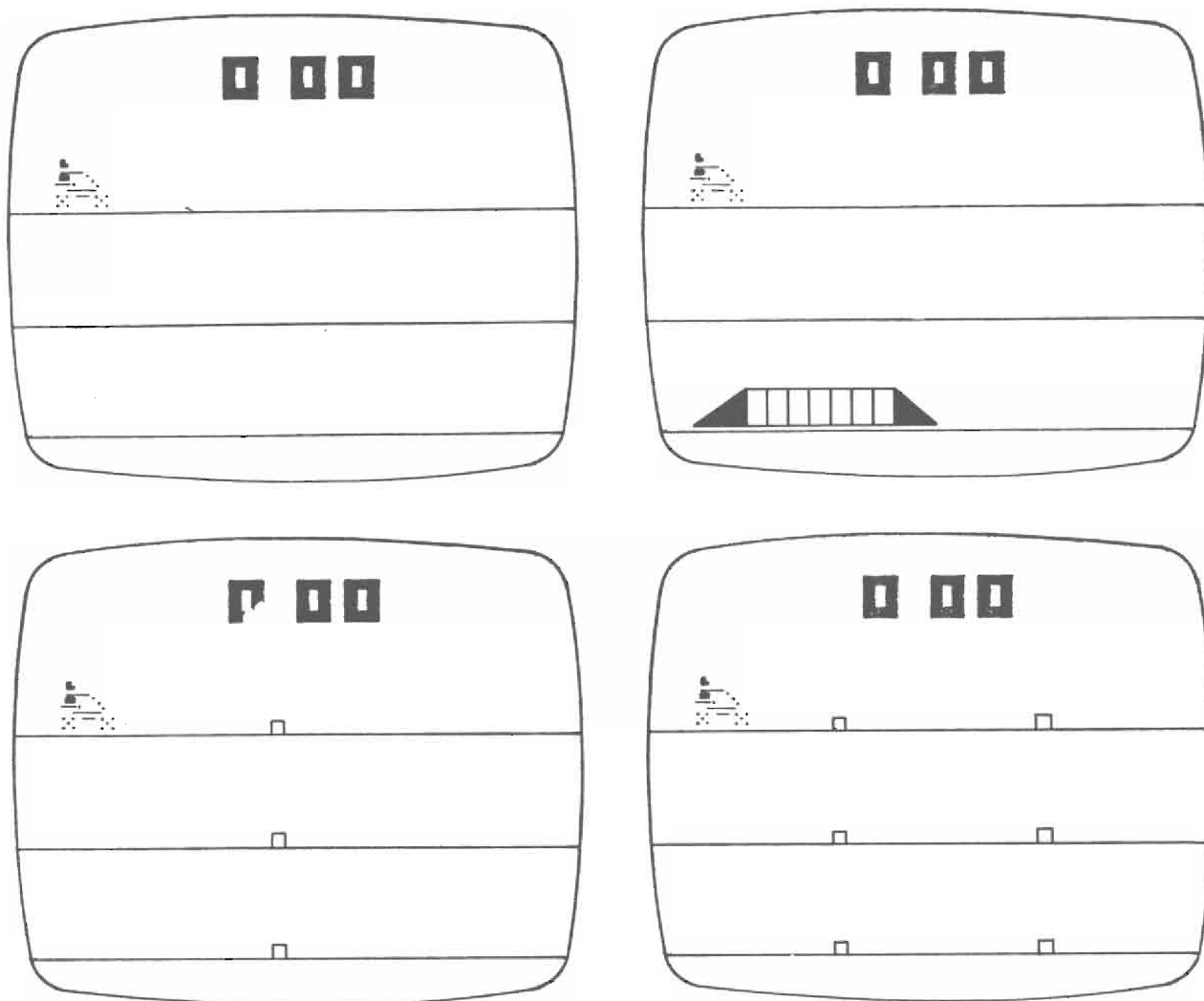
Percorsa la prima pista, il motociclista riappare sulla seconda pista entrando dalla parte sinistra dello schermo; analogamente percorre la terza pista. Quando ha percorso quest'ultima fino in fondo, cioè è giunto al lato inferiore destro dello schermo, esso scompare momentaneamente per riapparire di nuovo in alto a sinistra, cioè al

punto di partenza, pronto per effettuare una nuova corsa.

Il motociclista riparte quando viene completamente girato in senso antiorario l'acceleratore e viene aumentando gradatamente la sua velocità girando in senso orario. Un deviatore a due posizioni: Normale/Difficile permette d'introdurre delle varianti ai giochi in modo da renderli più difficoltosi e quindi più interessanti. Quattro tipi di gioco possono essere svolti con questo TV game, essi sono: Stunt cycle, Drag race, Enduro, Motocross: vediamo ora in dettaglio come essi si svolgono.

Stunt cycle

Il gioco viene selezionato mediante l'apposito pulsante: lo schermo del televisore si presenta come mostrato in figura. Il gioco consiste nel regolare la velocità del motociclista mediante l'acceleratore in modo che esso scavalchi (superi) la barriera posizionata sulla terza pista. All'inizio del gioco la barriera è costituita da otto ostacoli affiancati; ad ogni salto riuscito viene aggiunto un ostacolo. Il gioco termina quando, con il deviatore nella posizione normale, sono stati commessi sette errori o con il deviatore nella posizione difficile, tre errori oppure quando la barriera ha raggiunto trentasei ostacoli.

Gli errori sono causati da una accelerazione troppo brusca che fa cadere il motociclista o lo fa atterrare troppo lontano dalla rampa di discesa della barriera, oppure da insufficiente accelerazione con conseguente caduta del motociclista sulla barriera. Quando viene commesso un errore il motociclista si capovolge ed un rumore di schianto viene emesso, mentre quando scavalca la barriera nel modo giusto viene emessa una piacevole musi-

chetta.

Un numeratore ad un digit situato a sinistra dello schermo, sopra la prima pista, effettua il conteggio degli errori; gli altri due digit successivi riportano il conteggio degli ostacoli aggiunti alla barriera.

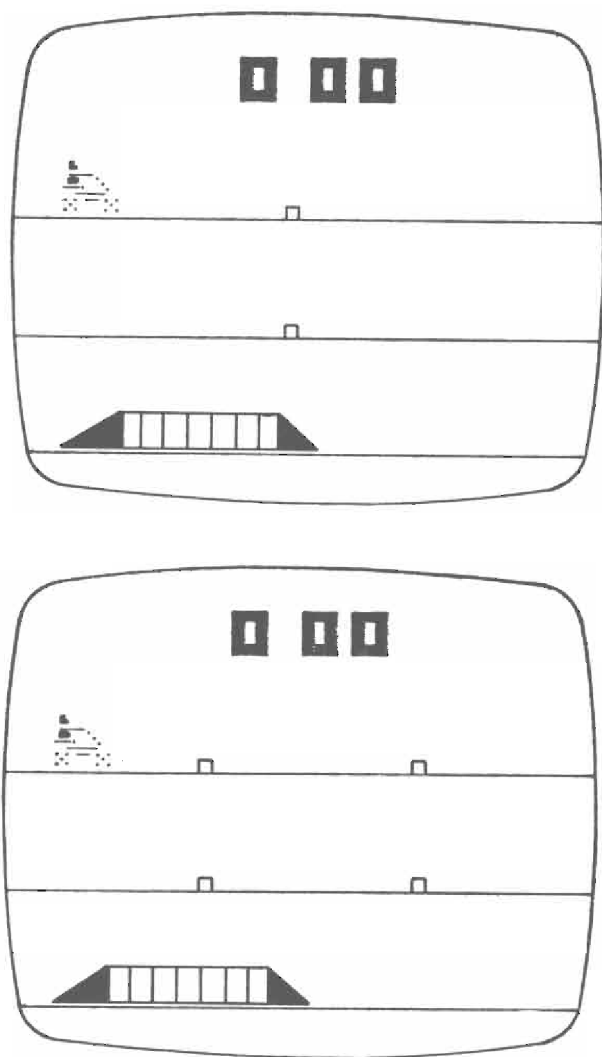
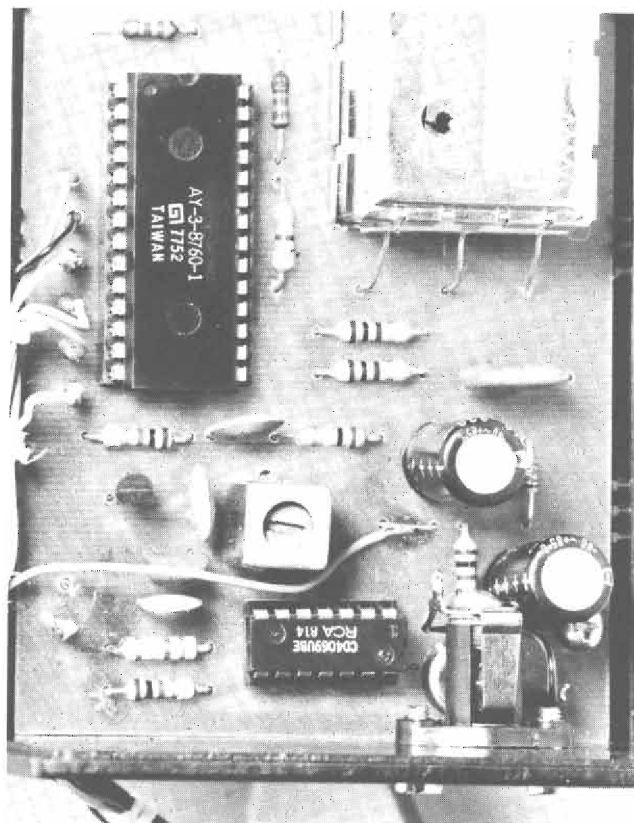
Al termine della partita basta premere di nuovo il pulsante stunt cycle e tutto ricomincia da capo.

Drag race

Anche questo gioco viene selezionato premendo l'apposito pulsante; sullo schermo del televisore compare l'immagine riportata in figura. Il gioco consiste nel percorrere le tre piste nel minor tempo possibile; un numeratore a tre digit situato in alto al centro dello schermo segna il tempo impiegato dal motociclista a compiere l'intero percorso.

Girando l'acceleratore completamente in senso antiorario il numeratore si azzera ed il motociclista è pronto per la partenza, ruotando ora l'acceleratore in senso orario il motociclista inizia a percorrere la prima pista ed il numeratore incomincia a segnare il tempo. Percorse le tre piste senza commettere errori il motociclista si riporta all'inizio della prima pista, il numeratore si blocca e mostra il tempo impiegato a percorrere l'intero tragitto. Ruotando di nuovo l'acceleratore in senso completamente antiorario, il gioco inizia da capo. Per percorrere le tre piste nel minor tempo possibile bisogna manovrare velocemente l'acceleratore avanti ed in dietro proprio come fa un vero motociclista impaziente fermo al semaforo. All'inizio del percorso il motociclista si muove sulla pista 1 a bassa velocità, l'unico modo per aumentare la sua velocità consiste nel portare l'acceleratore al minimo, poi subito al massimo, questa operazione è bene compierla all'inizio di ogni pista al fine di percorrerla nel minor tempo possibile.

Quanto vi abbiamo descritto è valido con il deviatore in posizione normale, ora se lo portiamo nella posizione difficile il gioco diventa più complicato.

In queste condizioni se la velocità del motociclista viene aumentata troppo rapidamente esso cade ed un rumore di schianto viene emesso. Alla fine di que-

Ecco come appaiono sullo schermo televisivo i diversi giochi: nella pagina accanto, in alto, Drag race e Stunt cycle; sotto, Motocross modo facile e difficile; in questa stessa pagina, Enduro nelle versioni facile e difficile. In foto, un particolare dei componenti fissati sul circuito stampato. Gli integrati sono montati su zoccoli a basso profilo.

sto rumore il motociclista si riposiziona in alto, a sinistra dello schermo cioè all'inizio della pista 1.

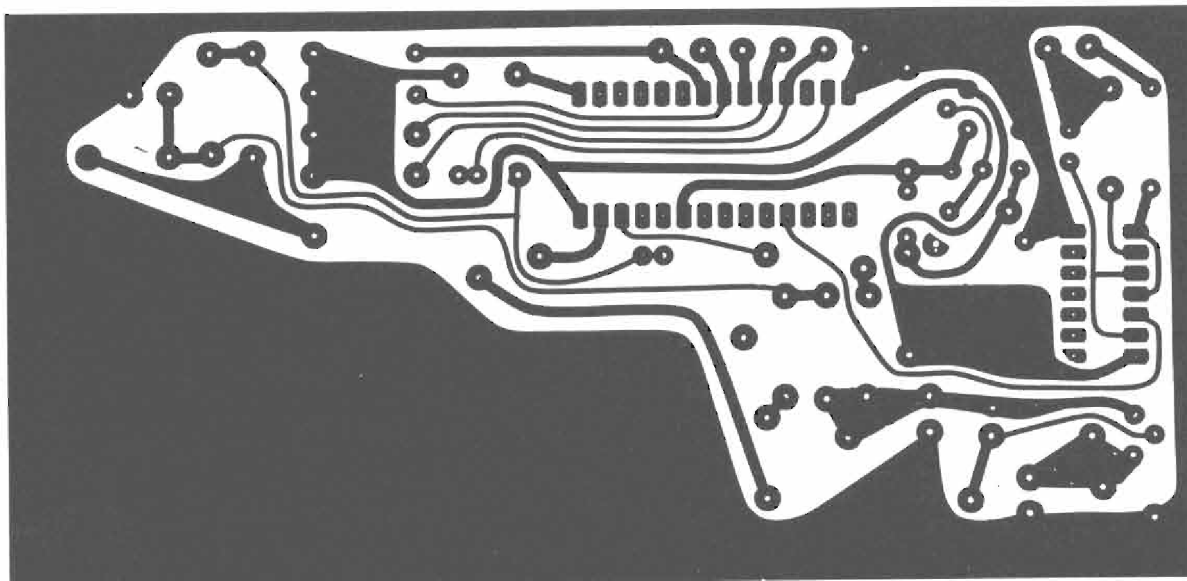
Motocross

Premendo il pulsante con la scritta Motocross sullo schermo compare un'immagine come quella mostrata in figura. La caratteristica di questo gioco consiste nel far percorrere al motociclista le tre piste nel minor tempo possibile dando alla moto delle « impennate » in modo da superare gli ostacoli presenti lungo il percorso. Un numeratore a tre digit segna il tempo impiegato dal motociclista a compiere l'intero tragitto. All'inizio della corsa il motociclista è fermo sulla prima pista ed il numeratore è a zero; girando l'acceleratore in senso orario il motociclista si mette in movimento alla velocità stabilita dalla posizione dell'acceleratore, quando questo si trova in prossimità dell'ostacolo bisogna dare un colpo brusco all'acceleratore in modo che la moto si impenni e superi l'ostacolo. Con il deviatore nella posizione normale si ha un ostacolo per ogni pista mentre nella posizione difficile si hanno due ostacoli per pista. Nel motocross la caduta del motociclista con relativo schianto non è dovuta ad una accelerazione troppo brusca ma alla mancata impennata della moto che sta per superare l'ostacolo, infatti durante l'impennata la ruota anteriore della moto si solleva dalla pista in modo da non urtare l'ostacolo. Quando il motociclista non riesce a superare l'ostacolo la moto si capovolge ed un rumore di schianto viene emesso. Al termine del rumore il motociclista si riposiziona al punto di partenza, il numeratore si azzera e tutto è pronto per una nuova corsa.

Enduro

Questo gioco è la combinazione di due giochi: lo stunt cycle ed il motocross; lo schermo del televisore si presenta come il disegno mostrato in figura, le regole di gioco sono le stesse dei due giochi precedenti.

Lo scopo di questo gioco consiste nel far impennare la moto in prossimità degli ostacoli al fine di superarli e regolare la velocità del motociclista affinché riesca a scavalcare la bar-

Il montaggio

Componenti

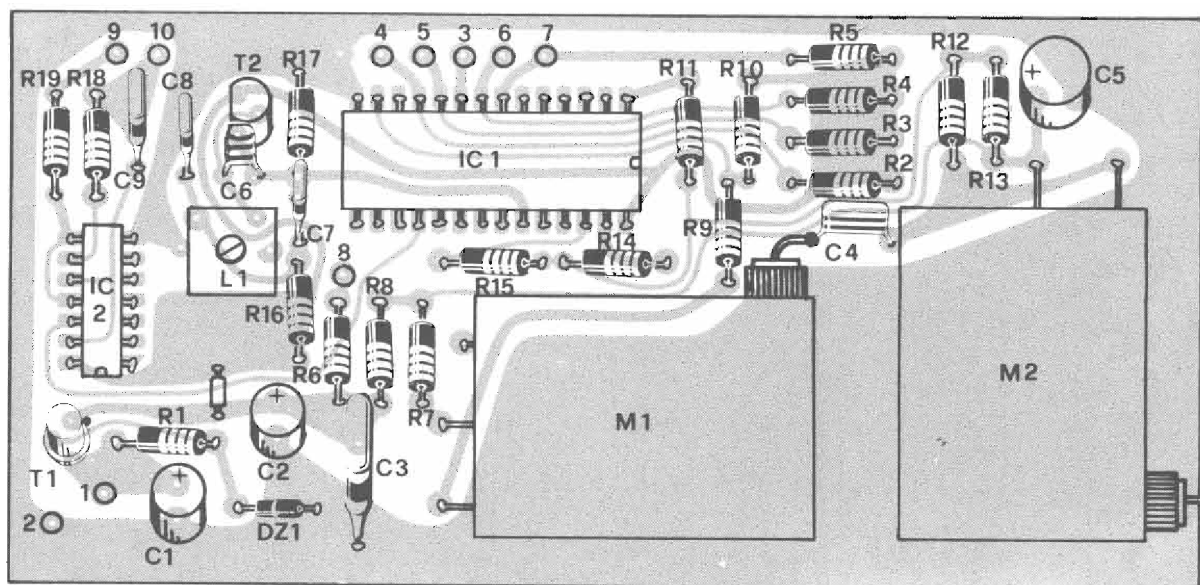
R1 = 100 ohm	R10 = 220 Kohm	C1 = 220 µF 16 V elettr.
R2 = 2,2 Kohm	R11 = 2,2 Kohm	C2 = 220 µF 16 V elettr.
R3 = 2,2 Kohm	R12 = 1 Kohm	C3 = 0,22 µF 100 V polist.
R4 = 2,2 Kohm	R13 = 1 Kohm	C4 = 100 pF 50 V ceram.
R5 = 2,2 Kohm	R14 = 2,2 Kohm	C5 = 100 µF 12 V elettr.
R6 = 560 ohm	R15 = 470 ohm	C6 = 33 pF 50 V cer. NPO
R7 = 100 ohm	R16 = 100 Kohm	C7 = 33 pF 50 V cer. NPO
R8 = 100 ohm	R17 = 1 Kohm	C8 = 100 pF 50 V ceramico
R9 = 220 Kohm	R18 = 15 Kohm	C9 = 820 pF 50 V ceramico
	R19 = 1 Kohm	L1 = Induttore variabile da 100 µH (vedi testo)
	P1 = Potenziom. 10 Kohm	

riera posta in terza pista.

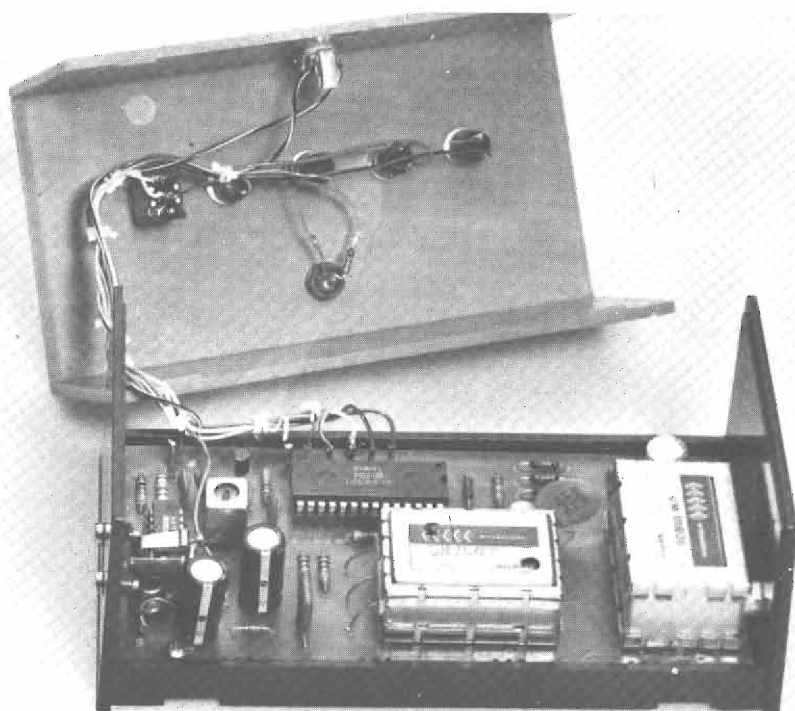
Con il deviatore nella posizione normale si ha un solo ostacolo sulle piste uno e due si possono commettere, al massimo, sette errori; nella posizione difficile si hanno due ostacoli sulle piste uno o due e si possono commettere soltanto tre errori. Gli errori possono essere causati da un'accelerazione troppo rapida, dalla mancata impennata della moto in prossimità degli ostacoli, dall'insufficiente velocità per il superamento della barriera. Il contapunti registra il numero degli errori ed il numero degli ostacoli aggiunti come nello stunt cycle.

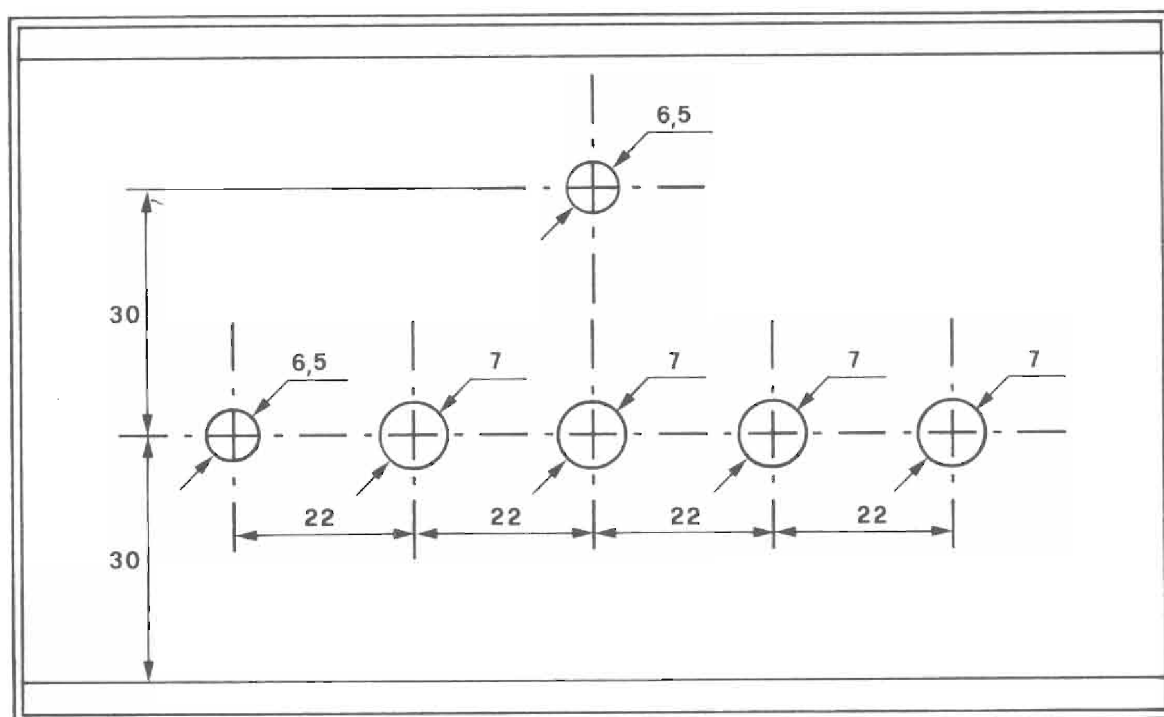
Descrizione del circuito

Lo schema a blocchi del motociclista acrobata è riportato in figura: la base di tutto il circuito integrato IC1 reperibile sul mercato con la sigla AY 3-8760. Questo microcircuito in contenitore dual-in-line a 28 pin contiene una serie di complessi circuiti i quali generano i segnali di sincronismo orizzontale e verticale, gli impulsi per la realizzazione dei quadri di gioco sullo schermo TV, dei contatori per il conteggio dei punti e degli errori, un generatore audio a frequenza variabile per gli effetti rumore. Le sequenze di questi circuiti vengono stabilite da una serie di pulsanti che determinano la scelta dei giochi. L'integrato IC1 per poter svolgere correttamente il suo lavoro ha bisogno di una segnale di riferimento; questo gli viene fornito dal generatore di CLOCK; un secondo generatore a frequenza variabile permette al giocatore di comunicare con l'integrato impartendo a quest'ultimo, tramite il potenziometro-acceleratore, gli ordini cosa deve fare in quel momento.

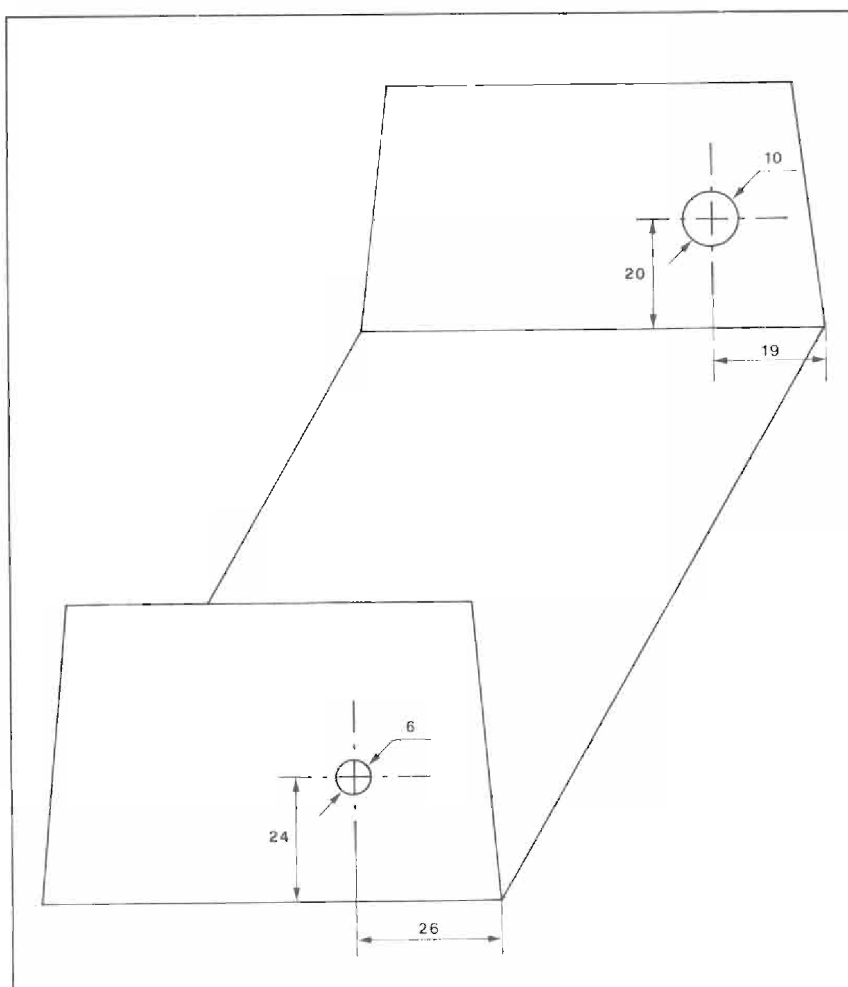
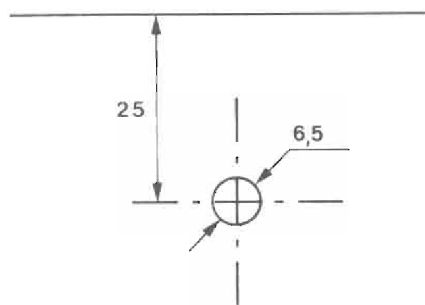
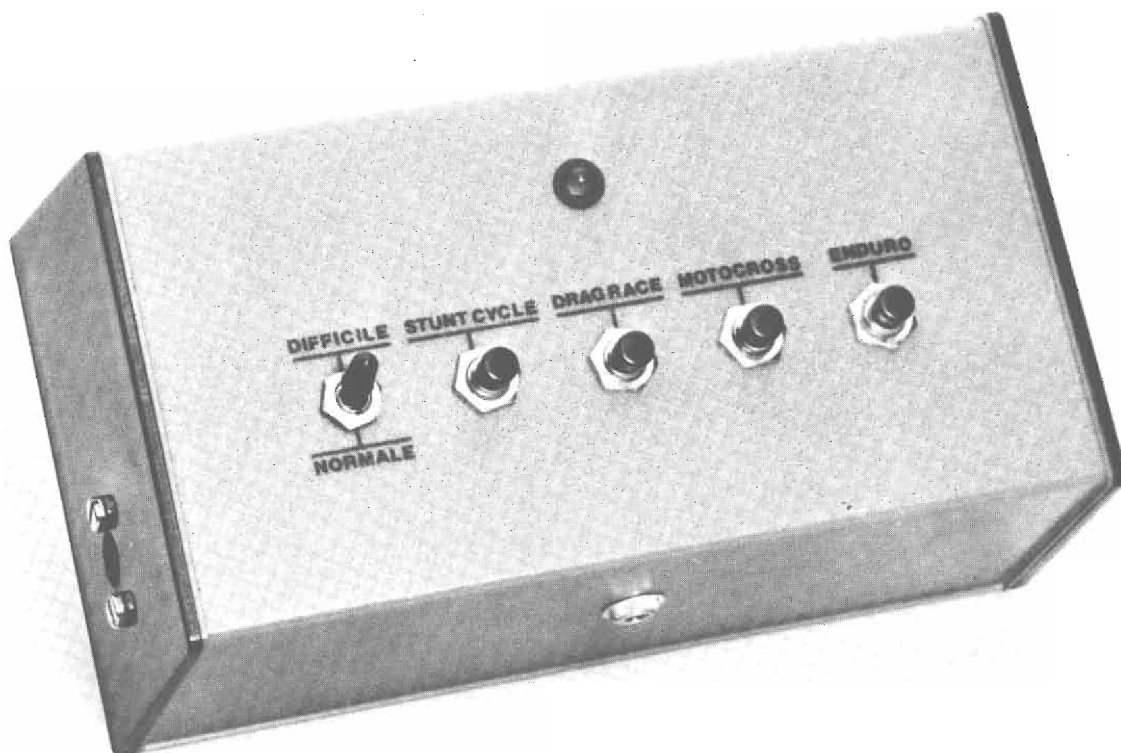
Come risultato IC1 fornisce due segnali: uno audio che sarà tradotto dall'altoparlante del televisore in rumore, uno video che permetterà al pennello catodico del cinescopio di disegnare l'immagine sullo schermo TV. Questi due segnali non possono essere, per loro natura, applicati direttamente alla presa d'antenna del televisore ma devono essere accompagnati da una frequenza portante, a questo provvedono i modulatori M1 e M2. Un semplice alimentatore stabi-

T1 = 2N 1711 o BC 337
T2 = BC 237B
Dz1 = Zener da 8,2 V 400 W
DL1 = Led verde
IC1 = Integrato AY-3-8760
IC2 = Integrato 4069
M1 = Modulatore audio UM1263 ASTEC
M2 = Modulatore video UM111E36 ASTEC
S1 = Deviatore unipolare
S2-S3-S4-S5 = Pulsanti normalmente aperti
1 Presa tipo jack con relativo spinotto
1 Bussola per Led
10 punte d'ancoraggio per circuito stampato
1 Contenitore Teko mod. Wall 3
1 Zoccolo a 14 pin
1 Zoccolo a 28 pin

Per il materiale

Informiamo i lettori interessati al kit che Radio Elettronica mette a disposizione la scatola di montaggio completa di basetta, componenti elettronici e parti meccaniche a L. 45.000, mentre il solo circuito stampato è in vendita per L. 4.500. Per la richiesta basta una cartolina postale; non inviate denaro, pagherete al postino alla consegna del materiale.

lizzato fornisce l'adatta tensione per far funzionare tutto il dispositivo.

Entriamo ora nel dettaglio del circuito analizzando lo schema di principio riportato in figura. Una tensione continua esterna di circa 9 V è applicata al transistore stabilizzatore T1 attraverso la presa J1. Il transistore T1 è polarizzato nella configurazione emitter follower, la sua base è fissata ad una tensione di 8,2 V dal diodo zener Dz1 alimentato attraverso il resistore R1, il suo emettitore, data la caduta di tensione base-emettitore di 0,7 V, fornisce una tensione stabilizzata di 7,5 V la quale viene ulteriormente filtrata dai condensatori C2 e C3. La presenza di questa tensione è segnalata dall'accensione del diodo luminoso DL1.

Indicazioni per la foratura del contenitore.

per il montaggio meccanico

In questa pagina trovate raccolte tutte le indicazioni per la preparazione della struttura meccanica come quella del nostro prototipo. Il contenitore in materiale plastico non crea problemi per la foratura: le scritte possono essere applicate con simboli trasferibili opportunamente fissati con spray trasparente.

Vista d'insieme del prototipo, il led indica l'accensione dell'apparecchio.

La tensione positiva è applicata all'integrato IC1 attraverso il pin 28, ad IC2 attraverso il pin 14 ed al collettore di T2; il modulatore M2 è alimentato attraverso il resistore di disaccoppiamento R8, mentre il modulatore M1 riceve la tensione positiva attraverso i resistori R7 ed R8. La linea di alimentazione negativa è collegata ad IC1 tramite il pin 14, ad IC2 tramite il pin 7; i modulatori M1 ed M2 sono collegati alla linea negativa attraverso i rispettivi contenitori metallici, questi ultimi hanno la funzione di schermare i circuiti operanti ad alta frequenza da essi contenuti.

L'assorbimento totale di tutto il circuito è di 90 mA.

L'oscillatore di controllo ha il compito di variare la velocità del motociclista con il variare della frequenza: esso è costituito da due inverter contenuti nell'integrato IC2, dai resistori R18 ed R19, dal potenziometro di controllo P1 e dal condensatore C9; il segnale generato è un'onda quadra la cui frequenza varia da 50 a 250 KHz attraverso la rotazione di P1.

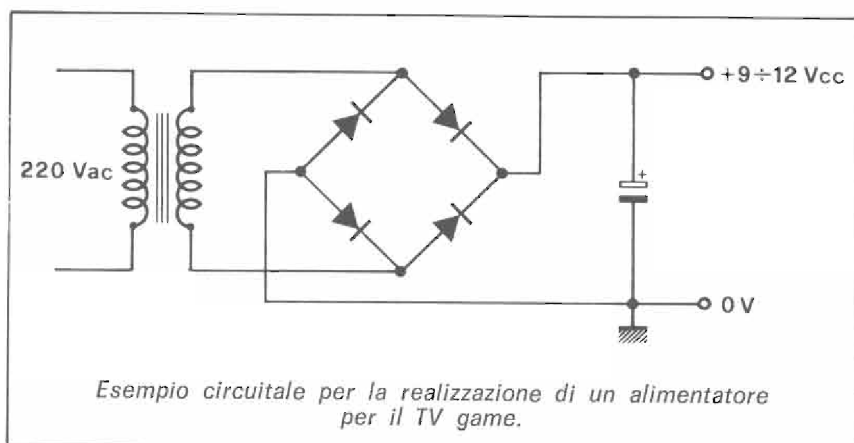
Una terza porta, contenuta sempre nell'integrato IC2 serve ad amplificare il segnale prima di essere inviato ad IC1 attraverso il pin 18.

L'oscillatore di clok serve a generare la frequenza di riferimento alla quale sono sincronizzati tutti i processi programmati all'interno dell'integrato IC1. Esso è formato dal transistore T2, dai resistori R16 e R17, dai condensatori C6, C7, C8 e dall'induttore L1; con quest'ultimo è possibile tarare l'oscillatore a 3,58 MHz.

L'integrato IC1, come già detto, genera tutte le funzioni necessarie allo svolgimento dei giochi; vediamo le più importanti: i segnali degli effetti sonori che simulano il rumore del motore della motocicletta, l'urto della motocicletta contro l'ostacolo, il fracasso della moto che stride lungo la pista quando il motociclista cade, un piacevole scampanellìo quando il motociclista supera correttamente la barriera, sono presenti al pin 13; essi vengono trasmessi al modulatore M1 attraverso R9.

(segue a pag. 118)

220 Vac
+9÷12 Vcc
0 V

Esempio circuitale per la realizzazione di un alimentatore per il TV game.

Il motocross sulla tivu

(segue da pag. 87)

I segnali di sincronismo orizzontale e verticale sono disponibili al pin 26 e tramite il resistore R15 sono applicati al modulatore M2. Il segnale di oscuramento è presente al pin 1 mentre il segnale video del motociclista, piste, numeratori ed ostacoli è presente al pin 27. Entrambi i due segnali vengono applicati al modulatore M2: il primo attraverso R11, il secondo attraverso R14.

I quattro giochi vengono selezionati per mezzo dei pulsanti S2, S3 S4 ed S5 i quali sono collegati ad altrettanti pins dell'integrato e massa: premendo uno dei quattro pulsanti il dispositivo viene predisposto per uno dei quattro giochi. Tuti i giochi possono essere resi più o meno difficoltosi tramite il deviatore S1 collegato tra il pin e massa: con S1 aperto, corrispondente alla posizione « Normale », i giochi sono di media difficoltà; con S1 chiuso, corrispondente alla posizione « Difficile », i giochi diventano più difficoltosi.

I moduli M1 ed M2 sono dei piccoli modulatori, realizzati con componenti discreti, già collaudati e tarati; il primo è un modulatore audio, esso genera una frequenza portante a 5,5 MHz la quale viene modulata dal segnale audio. Il segnale a radiofrequenza disponibile in uscita è applicato al modulatore M2 per mezzo del condensatore d'accoppiamento C4.

Il modulatore M2 è un modulatore video operante in UHF; esso riceve in ingresso i segnali video e di sincronismo dall'integrato IC1 ed il segnale audio modulato da M1. La portante UHF generata nel suo interno è modulata dai segnali d'ingresso e resa disponibile al connettore di uscita per essere direttamente inviata alla presa d'antenna del televisore tramite un cavo coassiale a 75 ohm.

Il motociclista acrobata è montato su di un circuito stampato la cui traccia vista dal lato rame è mostrata in figura.

Seguendo attentamente il prospetto componenti inizierete a montare i componenti di dimensioni più piccole cioè i resistori; questi sono da montare tutti in senso orizzontale ed hanno tutti la medesima dissipazione, quindi è da prestare attenzione solo ai valori resistivi espressi mediante il codice dei colori. Dopo i resistori si passerà al montaggio del diodo zener DZ1 badando che la fascetta indicante il catodo sia orientata in senso giusto.

Gli integrati IC1 ed IC2 sono dei MOS quindi vanno maneggiati con assoluto riguardo; anzi diremmo che devono essere maneggiati il meno possibile, una soluzione a questo problema è data dal montaggio di tali integrati su zoccoli. Dato che questi in genere sono a basso profilo possono essere montati immediatamente cercando di fare saldature molto piccole in modo da non cortocircuitare le piazzuole contigue dello stampato. Un eventuale cortocircuito potrebbe produrre il danneggiamento dell'integrato IC1 in fase di collaudo. Al momento i due integrati non saranno inseriti negli zoccoli infatti essi sono gli ultimi due componenti da montare.

Ora si passerà al montaggio dei condensatori ceramici C6, C7, C8 e C9; il condensatore C4 sarà montato più avanti, poi il condensatore in poliestere C3.

Seguiranno gli elettrolitici C1, C2, C5 verificando che siano inseriti nel circuito stampato con la giusta polarità. L'assemblaggio proseguirà con i due transistori, anche per questi bisogna fare molta attenzione affinché non siano inseriti in senso sbagliato. Dopo i transistori si inseriranno nei rispettivi fori le 10 pagliette per l'ancoraggio dei fili che vanno ai controlli ed alla presa di alimentazione; inoltre con un pezzo di filo stagnato nudo effettuate l'unico ponticello sul circuito stampato come mostrato nel prospetto componenti.

Ora potete passare al montaggio dell'interruttore variabile L1, purtroppo questo componente non è rintracciabile in commercio già pronto ma deve essere avvolto appositamente. Come meccanica si impiegherà un trasformatore di media frequenza per radioline del tipo privo di condensatore in parallelo, il colore del nucleo non ha molta importanza, si può impiegare indifferentemente il « punto giallo » o il « punto nero »: trattandosi di un comune ricambio non si troverà difficoltà nel reperirlo sul mercato.

Per la preparazione, si sfilerà delicatamente dallo schermo metallico il supporto in plastica, poi si sviterà il nucleo « a coppetta » superiore, in tal modo apparirà l'avvolgimento che sarà completamente disfatto, impiegando pazienza e delicatezza. Denudato il supporto si riavvolgeranno 55 spire di filo smaltato di diametro simile o uguale al precedente; in tal modo si ottiene il valore di induttanza richiesto. Il nucleo sarà riavvitato al suo posto ed il supporto reintrodotto nello schermo. L'induttore così realizzato sarà ora montato sullo stampato.

Per completare il montaggio della piastra mancano, a questo punto, soltanto i due modulatori ed il condensatore C4: prendete il modulatore audio M1, facilmente riconoscibile da quel video perché è più basso, inserite i terminali di collegamento e di fissaggio e saldateli, ora sfilate il coperchio, prendete il condensatore ceramico C4 ed infilate un suo terminale nel connettore coassiale di uscita del modulatore, tagliate l'eccedenza del terminale del condensatore e saldatelo nel punto dove è saldato il filo che collega il connettore al piccolo circuito stampato. Richiudete il modulatore e saldate l'altro terminale del condensatore sul circuito stampato.

Il montaggio del modulatore video è molto più semplice basta inserire i terminali nei rispettivi fori e saldarli. Con questa fase la piastra a circuito stampato è completa, prima di passare alla sua sistemazione nel contenitore effettuate un meticoloso controllo visivo per accertarvi che tutti i componenti siano stati montati correttamente, che non vi siano saldature fredde o cortocircuiti tra le piste dello stampato. Il dimensionamento dello stampato è stato fatto, oltre alle esigenze elettriche, in base alle dimensioni del contenitore da noi scelto; questo è in plastica costituito da un basamento di colore nero e da una copertura color aragosta, in entrambe delle due parti devono essere eseguiti dei fori: iniziamo con il basamento, ciascuna delle due fiancate dovrà essere forata, quella di sinistra dovrà essere forata in modo da poter fissare la presa di alimentazione. La scelta di questa presa sarà fatta in base allo spinotto dell'alimentatore; noi sul disegno abbiamo indicato un foro da 6 mm; questo foro può essere allargato se il tipo di presa impiegata è diverso da quelli comunemente reperibili sul mercato.

Nella fiancata destra va eseguito un foro per la presa di uscita video incorporata nel medesimo modulatore. Dato il tipo di materiale, particolarmente tenero del condensatore, non sarà difficile fare questi fori; l'unica cosa da rispettare scrupolosamente sono le quote degli integrati degli interassi nei disegni.

Ora passate alla foratura della copertura, il disegno mostra le quote degli interassi dei fori con i rispettivi diametri. Terminata la foratura proseguite il montaggio fissando la piastra a circuito stampato sul fondo del contenitore tramite due viti autofilettanti poi montate la presa di alimentazione nella fiancata interna sinistra e collegatela al circuito stampato. Fate molta attenzione a questo collegamento in quanto un'inversione di polarità potrebbe causare serie conseguenze per gli integrati all'attimo dell'alimentazione. Sulla copertura andranno fissati i quattro pulsanti per la selezione dei giochi, il deviatore normale-difficile, il diodo luminoso e, sul lato frontale perpendicolare, la presa jack per il potenziometro che simula l'acceleratore. Prima di montare questi componenti, con dei caratteri trasferibili riportate sopra a ciascun pulsante il nome del gioco selezionato ed il modo (normale/difficile) sopra e sotto il deviatore. Eseguite le scritte, fissate tutti i componenti sulla copertura poi con un filo stagnato nudo da $0{,}6 \div 0{,}8$ mm di diametro, collegate insieme una paglietta di ciascun pulsante il terminale centrale del deviatore ed il catodo del diodo luminoso.

Prendete nove pezzi di filo trocciola isolato, possibilmente di colore diverso, da 0,5 mm di diametro lunghi circa 20 cm, saldate due fili alla presa jack, uno per ogni pulsante, uno alla paglietta laerale del deviatore, uno all'anodo del diodo luminoso ed uno al filo stagnato che riunisca tutti i punti di massa dei componenti montati sulla copertura. Riunite tutti i fili insieme ed effettuate con dello spago sottile delle legature distanziate tra di loro di un centimetro. Il fascio di fili dovrà camminare sul semiperimetro interno sinistro della copertura. Sistemate la copertura rovesciata di fianco vicino al basamento e collegate i fili alle rispettive pagliette del circuito stampato. Terminato il collegamento dei fili effettuate un meticoloso controllo del cablaggio per assicurarvi che tutti i fili siano collegati al posto giusto. Ora passate a preparare il cavo di collegamento del potenziometro P1.

Come cavo può essere impiegato un comune cavo schermato unipolare lungo circa due metri; da un lato sarà saldato uno spinotto tipo jack adatto alla presa sistemata sulla copertura del contenitore dell'altro capo sarà saldato il potenziometro P1; quest'ultimo sarà poi sistemato in un minuscolo contenitore o in un tubo, il perno può essere fissato in un secondo tubo che si incastra nel primo in modo da simulare l'acceleratore vero della moto. Il collegamento alla presa d'antenna sarà fatto mediante un cavo coassiale lungo $1 \div 2$ metri; da un lato sarà collegato uno spinotto adatto ad essere inserito nella presa del modulatore, dall'altro lato sarà collegata una comune spina normalizzata coassiale o piatta a secondo del tipo di televisore.

Per quanto riguarda l'alimentazione, come già detto, può essere impiegato un alimentatore per radioline a 9 V munito di spinotto e presa di alimentazione; coloro che invece vogliono realizzarlo devono attenersi allo schema riportato in figura: il trasformatore avrà un secondario da $7{,}5 \div 9$ V capace di erogare 100 mA, come ponte raddrizzatore possono essere usati quattro diodi da 1 A, anche di recupero, oppure un ponte raddrizzatore già precostituito, il condensatore elettrolitico dovrà avere una capacità di 1000 μF 16 V; il tutto sarà racchiuso in un piccolo contenitore.

Predisponete il televisore su un canale UHF, date tensione al TV game e con la sintonia fine sintonizzate il televisore finché sullo schermo compaiono delle strisce e dei quadri che scorrono velocemente. Ora prendete un minuscolo giravite e regolate il nucleo di L1 finché non compare un'immagine nitida. Chi possiede un freqüenzimetro può regolare l'oscillatore di clock subito a 3,58 MHz.

Nell'eventualità che insieme al rumore della moto si dovesse sentire un leggero fruscìo basta ritoccare leggermente la taratura del modulatore audio.